数字图书馆用户检索失败的影响因素研究

■ 王凯飞[1,2] 黄崑[2]

[1] 浙江大学图书馆 杭州 310027 [2] 北京师范大学政府管理学院 北京 100875

摘要:［目的/意义］探讨任务类型、用户的认知需求与自我效能对数字图书馆用户检索失败的影响。［方法/过程］以认知复杂度为依据,设计 5 种类型的任务,招募 30 名图书馆用户,通过屏幕录制方法收集数据。［结果/结论］研究表明,任务类型和认知需求对整个任务的失败有显著性影响,而自我效能更多的影响检索过程中的阶段性提问失败。具体表现为:用户在完成认知复杂度越高的任务时,越容易遭遇任务失败;高认知需求的用户在完成任务时会遭遇较少的任务失败次数,且对任务的完成程度评价较高;高自我效能的用户则在检索过程中会遭遇较少的提问失败次数。

关键词: 检索失败 认知复杂度 认知需求 自我效能

分类号: G258.6

DOI: 10.13266/j.issn.0252-3116.2019.11.003

1 引言

在“互联网+”背景下,高校图书馆的数字资源数量和类型激增,传统目录检索系统(online public access catalog, OPAC)系统已无法满足用户的数字资源检索需求,随后,高校图书馆将资源整合为用户提供资源发现系统、针对电子图书检索的读秀系统,还有数据库导航系统等。然而,图书馆用户的信息检索过程是一个复杂的过程,受用户的动机、系统本身以及社会情景等因素影响。早在 1983 年,C. C. Kuhlthau[1-2] 提出了 6 阶段信息检索过程模型,并且在该模型中融入了用户情感、认知以及物理行动等因素; T. Saracevic[3-4] 从用户和系统因素考察检索动态交互过程,提出了层次交互模型;T. D. Wilson[5] 则在研究中提出了包括信息需求、信息查询行为、信息系统处理和使用的循环信息行为模型,在此循环检索过程中考虑了中介变量和激励机制对检索行为的影响。由此可见,前期信息行为模型中已将用户因素、情境因素、系统因素等作为检索行为的重要影响因素。

由于检索过程的复杂性,检索行为的多重影响因素,用户在检索过程中还是会有些曲折,有时甚至无法获取所需资源,遭遇检索失败,这不仅影响用户检索体验,同时降低图书馆资源利用率。已有研究探讨了检索行为的诸多影响因素,在探讨图书馆用户检索失败影响因素的研究中,提出提问词长、检索点等对检索失败有影响。然而,从情境因素和用户个体特征,综合考察对失败影响的研究较有限。因此,本研究探讨不同认知复杂度的任务、用户认知需求以及自我效能与用户检索失败频繁程度的关系,深入了解用户遭遇检索失败的影响因素,以期能够帮助用户避免检索失败,提高资源的利用率。

2 相关研究现状

为了全面收集检索失败影响因素的相关研究,本研究从 CNKI、Web of Science 系统中分别进行中文和英文文献检索。在中文检索中,使用两组检索词:第一组是“检索行为”“检索失败”“检索停止”,第二组是“影响因素”;对应的两组英文检索词,第一组是“search behavior”“search failure”“search stop behavior”,第二组是“affecting factor”,从而获得了初步的相关文献集合。同时,补充任务类型、认知需求、自我效能、人口学属性与检索行为关系的相关文献,以“任务类型”“认知需求”“自我效能”“人口学属性”“检索行为”作为中文检索词,对应的英文检索词为“task type”“need for cognition”“self-efficacy”“demographics”“search behavior”,收集任务类型、认知需求、自我效能以及人口学属性对检索行为影响的相关研究。在

作者简介: 王凯飞(ORCID: 0000-0002-9150-7733),助理馆员,硕士;黄崑(ORCID:0000-0003-0850-7263),教授,博士,通讯作者,E-mail:huangkun@bnu.edu.cn。

收稿日期:2018-08-23 修回日期:2018-12-06 本文起止页码:25-34 本文责任编辑:王传清

阅读文献过程中利用相关文献的参考文献和引证文献进一步扩充相关研究，得到最终的文献集合。

通过以上调研结果可以看出，相关研究主要从检索失败原因、检索失败应对、检索失败影响因素等方面进行了探讨，其中，在失败影响因素方面，主要是从以下3个方面进行分析：

（1）从提问角度分析检索失败的原因。用户输入的提问词越长，越容易遭遇检索失败[6]；检索功能的使用情况与检索失败存在一定的关系，如使用高级检索和精确检索，用户容易遭遇检索结果数量为零的情况[7]；检索点也是影响用户检索成功率/失败率的重要因素之一，有研究提出标题检索最容易导致失败[7]，也有研究发现关键词检索更易导致失败，甚至检索失败比例高于检索成功比例[8]，吴丹[9]根据检索日志，比较分析了移动图书馆与非移动图书馆用户检索点使用情况，提出不同检索点的设计是影响检索成功率的重要因素之一。

（2）从用户角度分析检索失败的原因。已有研究发现用户的检索经验、情感态度、认知能力都与检索失败存在一定的关系，如老年人依赖于已有知识和经验查询健康信息，但往往会导致失败，然而情感态度一直保持积极正向[10-11]；J. Sharit 等[12]分析了背景知识与认知能力对老年人网络检索行为的影响，发现认知能力越高的用户，其遭遇的检索失败次数越少[12]。

（3）从情境角度分析检索失败的原因。此类研究主要考察任务相关的因素，包括任务难度、任务复杂度和任务类型。首先，任务难度越大时，用户越容易因为检索结果数量为零而直接放弃检索，R. C. Hildreth[13]研究发现，当用户完成简单任务时，更容易通过调整检索策略获得准确的信息，而当用户完成相对难的任务时，则会容易因为检索结果为零或不理想而放弃检索；其次，当用户完成的任务复杂度越大时，信息查询失败率则越高[14]；再次，不同类型的任务与检索失败也有一定的关系，如用户在完成定义明确的任务时，往往找不到准确的信息，失败率较高，相反在完成定义模糊的任务时，用户能够查找到一些相关信息，成功率较高，又如相较于事实性任务和自发性任务，用户在完成自发性任务时，成功率最高[15]。

认知需求与自我效能是用户方面的重要影响因素，虽然探讨其对检索失败的影响较有限，但已有研究探讨了其对检索行为的影响。其中，郭喜红[16]探索了认知需求与用户健康信息行为的相关性，指出高认知需求的用户，为了完成任务，倾向于努力探寻，进而选择合理有用的信息，表现在会选择浏览更多网页，会随时调整检索策略，采取多种检索途径。同样 W. C. Wu 等[17]也在研究中发现高认知需求用户翻页行为较少，并且对结果中相关性较差的文档关注也较少，能够更好的抓住有用信息。此外，自我效能是信息检索行为的关键影响因素[18]，W. H. Ren 等[19]分析了不同自我效能用户在使用图书馆电子资源检索行为的差异，提出用户的自我效能越高，那么在检索过程中能够克服一定的迷茫、挫折等消极情绪，进行更有效的检索，F. Y. Kuo 等[20]也得到了类似的发现，N. Vibert 等[21]基于 PubMed 数据库，分析了用户自我效能对网络搜索行为的影响。除认知需求与自我效能外，也有研究分析用户认知风格[22]、认知能力[12]、情感态度以及人口学属性相关[23-25]等影响因素。

通过以上文献调研来看，以检索失败为主的研究较为有限，大部分研究以探讨用户检索行为特征为主题。针对检索失败主题所关注的问题主要集中在检索失败的直接原因，而对这些引起失败原因的影响因素探讨较为有限。同时，在分析用户检索失败应对及影响因素时，多是从宏观的角度来研究，而从微观层面对遭遇检索失败的频繁程度的研究和讨论不多。目前，图书馆已采用多种途径和方法帮助用户获取资源，如开展培训提高用户信息素养[26-27]、严格评估购入的数据库资源检索效率[28-29]、提供多种形式的参考咨询服务[30-32]等，然而用户在使用图书馆系统查找和利用资源过程中，仍旧会经常遭遇挫折或失败[33-34]，获取不到相关资源，影响资源的利用率。因而，帮助用户避免遭遇检索失败，成为了提高资源可获得性的重要渠道之一，即从用户角度分析检索失败的影响因素，帮助图书馆更加深入的了解用户在检索过程中遭遇的曲折与挫折，进而开展有针对性的服务，提高馆藏资源的可获取性，满足用户的检索需求，提升图书馆资源服务质量。

3 研究设计

3.1 检索失败的概念界定

在不同的研究中，不同的人对于检索失败有着不同的理解，主要分为两类（见表1）：一类是指提问失败，即当前检索提问失败，是针对一条检索记录而言的；另一类是指任务失败，是针对当前任务而言的。从提问失败的角度对检索失败概念的界定主要有4种：①检索结果记录为零则认为用户遭遇失败[35-37]，如 I. Trapido[37]利用斯坦福大学图书馆的资源发现系统日

志数据，分析了用户与系统的交互行为特征，在研究中将检索结果为零定义为用户当前检索式遭遇了失败。②检索结果过多，超过固定某个值[38－39]（如 90、100、499 等），如 K. Antell[35]在探索用户使用 OPAC 系统主题检索功能时，将检索结果大于 499 的提问判断为检索失败。③ 用户在检索结果页面点击次数为零则定义为检索失败[6,34,38]，如 E. P. Lau 等[6]在研究图书馆用户使用 OPAC 系统的检索行为规律中，若用户对当前结果页面未进行点击操作，则认为用户此次检索遭遇失败。④通过访谈或问卷等方式，让用户评价当前检索是否失败[34,41－42]，如 A. Ciliberti 等[41]探索了艾德菲大学图书馆资源的可获得性，该研究通过系统问卷记录用户判断当前检索是否失败。

从任务失败的角度对检索失败概念的界定主要有两种：①通过问卷或访谈，由用户判断当前任务失败或成功，如 W. C. Wu 等[17,43]研究影响用户检索停止行为的因素，通过后测问卷，由用户判断当前任务完成成功程度。②根据用户检索结果与检索任务要求，由研究者判断当前任务成功或失败，如 R. Willson 等[44]考察了用户在使用 OPAC 系统进行查找资源时，检索词的拼写错误现象，若用户最终未检索到与主题相关的信息，则认为用户检索不成功。除上述研究外，I. Trapido[37]在研究中提及了"可能有问题会话"，即若会话中包含检索失败记录或者在 5 分钟之内重复已知条目或者检索式 3 次及以上，则此次会话为可能有问题会话，重点考察这类会话特征。

表 1　检索失败定义

类型	定义	已有研究实例
提问失败	检索结果为零	K. Antell 等[35]；黎邦群[36]；
	检索结果超过某个值，例如 90 100 499	K. Antell 等[35]；C. R. Hildreth[38]；M. Young 等[39]
	用户在检索结果页未产生任何点击行为	H. L. Moulaison[7]；E. P. Lau[6]；H. P. Pu[40]
	通过问卷或访谈，用户判断检索提问是否失败	A. Ciliberti[41]；Y. Mansourian 等[34]；C. K. Varnhagen 等[42]
任务失败	通过问卷或访谈，用户判断检索任务是否失败	W. C. Wu 等[17,43]；Y. Mansourian 等[34]
	根据用户检索结果与检索任务要求，由研究者判断检索任务是否失败	R. Willson 等[44]

因此，本研究主要考察提问失败和任务失败，其中提问失败定义为若用户在当前提问中未产生任何点击行为或保存结果的行为[9]，则判断用户此次提问遭遇了失败；而任务是否失败则通过问卷问题"您觉得成功地完成了这项任务吗" 由用户判断，若用户选择"一般""比较失败"或"非常失败"则认为用户当前任务失败，若用户选择 "比较成功"或"成功"，则判断此次任务成功。

3.2　任务设计与研究假设

3.2.1　任务设计　L. W. Anderson 等[45]提出了教育目标分类法，此分类法反映了认知过程，该认知过程由简单到复杂依次包括：记忆、理解、应用、分析、评价、创造。B. J. Jansen 等[46]根据 L. W. Anderson 等提出的教育目标分类法，设计了记忆类、理解类、应用类、分析类、评价类、创造类共 6 种类型任务，这 6 种类型任务的认知加工复杂度越来越高；D. Kelly 等[47]考虑到应用类与分析类任务难以分区，因此选取了 4 个主题领域，设计了记忆类、理解类、分析类、评价类、创造类 5 种不同认知复杂的任务，考察任务类型对检索过程与检索结果的影响。本研究同样借鉴 L. W. Anderson 等提出的教育目标分类法，同时参考 D. Kelly 任务设计，最终设置了 5 类任务：记忆类、理解类、分析类、评价类、创造类，并且这 5 类任务的认知复杂度逐渐加大。见表 2。

3.2.2　量表选取　认知需求是个体从事并享受努力的思考活动的倾向性，强调当个体这种需求不满足时个体将产生一种紧张感，从而促使个体会积极努力去组织情景、提高理解[48－50]，同时认知需求高的个体会更倾向于主动思考并享受完成复杂的任务[16,49]。1982 年，J. T. Cacioppo 和 E. Pettyr[51]通过实证研究发表了第一个认知需求量表，包括 34 个题目；2006 年，K. R. Lord 和 S. Putrevu[46]进一步对量表进行探索。2005 年，邝怡等[48]将 J. T. Cacioppo 和 E. Pettyr 提出的认知需求量表翻译到国内，并通过抽取 412 名北京某大学学生进行量表测量，根据结果对量表做进一步修订，最终得出了适合中国大学生的《认知需求量表（中文修订版）》[16,48]，共含有 17 个题目，本研究沿用该量表，采用 5 级李克特量表，每项最高分 5 分，最低分 1 分。

自我效能感是用户对自我检索效能感的一种主观感受，自我效能感越高说明对检索水平越有信心[52]，高效能用户通常会设置合理的检索目的，并且达到预期的检索结果[53]，因而往往能够通过努力调整，最终成功地解决问题。本研究中自我效能量表沿用了 S. Debowski 等[52]的研究，借鉴其自我检索效能评价量表，采用 5 级李克特量表，共 14 个选项，每项最高分 5 分，最低分 1 分。

3.2.3　假设　通过文献调研可知，目前并未有研究直接探讨检索失败的影响因素，因此本研究结合检索失

表2 任务描述

任务类型	过程	目标	智力活动(mental activities)
记忆类	记忆	事实	识别
	你从新闻报道中得知莫言获得了诺贝尔奖,对莫言产生了很大兴趣,想从图书馆找找,可不可以借到莫言的获奖作品		
理解类	理解	列表	识别、汇编
	近日公布的QS亚洲大学排名中,北京师范大学位列亚洲第40名,你很好奇QS的排名方法,借助图书馆的资源,查查QS排名是由什么决定的		
分析类	分析	列表,描述	识别、汇编、描述
	最近南北方大量降雨,各地发生了不同程度的洪涝灾害,请利用图书馆资源,指出灾后应对要注意什么问题		
评价类	评价	推荐	识别、汇编、描述、比较、决定、判断
	微信、QQ等社交应用软件在我们的日常生活中使用越来越广泛,有人认为社交应用软件正在让人们失去面对面沟通能力,也有人认为社交应用软件提供了更多的接触机会,有助于拉近人们之间的距离。请你结合图书馆的资源,分析究竟社交应用软件是拉近还是疏远了人们的距离,并简要列出理由		
创造类	创造	计划	识别、汇编、描述、比较、决定、制作
	最近有位朋友因为考研失败而意志消沉,做事提不起兴趣,晚上睡不着觉,总是唉声叹气。请你结合图书馆的资源,为这位朋友制定一个振作起来的计划,帮助他/她尽快恢复正常生活		

败和检索行为影响因素相关研究,形成如下3类假设:

(1)H1 任务类型与检索失败的关系:

H1a:用户完成认知复杂度越高的任务时,提问失败次数会越多。

H1b:用户完成认知复杂度越高的任务时,任务失败次数会越多。

H1c:用户完成认知复杂度越高的任务时,对任务完成程度评价较低。

(2)H2 认知需求与检索失败的关系:

H2a:高认知需求的用户,遭遇的检索提问失败次数较少。

H2b:高认知需求的用户,遭遇的检索任务失败次数较少。

H2c:高认知需求的用户,对任务完成程度评价较高。

(3)H3 自我效能与检索失败的关系:

H3a:高自我效能的用户,遭遇的检索提问失败次数较少。

H3b:高自我效能的用户,遭遇的检索任务失败次数较少。

H3c:高自我效能的用户,对任务完成程度评价较高。

3.3 数据编码

3.3.1 关键行为编码　参考W. C. Wu、D. Kelly等[17,43]和曹梅[54]对关键行为的编码规则的研究,结合本研究的研究目的与实验数据,主要对检索过程的点击行为和保存行为进行编码,点击行为包括用户对检索结果进行翻页和点击当前页面某个结果的链接,保存行为包括保存当前页面某个链接和保存当前整个结果页面。关键行为编码的详细定义见表3。

3.3.2 检索失败指标　结合关键行为编码,参考已有研究对检索失败的定义,本研究从检索失败和任务失败的角度提出数据统计指标,见表4。

表3 关键行为定义及编码

行为类型	关键行为	编码说明	编码细分
点击行为	结果集的翻页	在结果列表中点击下一页或者某个具体页面	当前第几个结果页面产生翻页行为,则记#页面数,例如在第1结果页面翻页,记#1
	点击结果	点击当前页面的某个检索结果	当前第几个结果页面产生点击某个检索结果的行为,则记#页面数,例如在第2结果页面点击当前页面某个检索结果,记#2
保存行为	保存单一结果	保存页面上某个检索结果	当前第几个结果页面产生保存某个检索结果的行为,则记#页面数,例如在第2结果页保存某个检索结果,记#2
	保存整个结果页面	保存当前整个检索结果页面	当前第几个结果页面产生保存当前整个检索结果页面的行为,则记#页面数,例如在第2结果页面翻保存当前整个检索结果页,记#2

表4 数据统计指标

类型	名称	含义
提问失败	提问失败次数[37]	提问失败次数的累计数据
任务失败	任务失败次数[35]	用户对任务完成是否成功,选择1、2或3,则定义此次任务失败,选择4或5,则定义此次任务成功
	任务完成程度	5级李克特量表表示任务完成程度:5:非常成功、4:比较成功、3:一般、2:比较失败、1:非常失败

3.4 数据收集

为了保证实验设计的合理性，首先进行实验测试，邀请两位研究生模拟整个实验流程，从问卷、任务完成过程、访谈3个方面来考察实验设计的合理性，并且根据被试的反馈信息，相应地改进实验流程、问卷和访谈内容。通过测试结果，确保实验稳定性，于2016年8月4日至14日，本研究通过在北京师范大学蛋蛋网上发布被试征集帖，随机征集30名被试，被试依次参加实验。为减少环境对实验结果的影响，所有被试都在一个安静且封闭的实验室中完成检索任务，实验所用设备均一致，包括电脑、录音设备等。

4 数据分析与讨论

4.1 认知需求与自我效能分析

17个选项的总分即为该被试的认知需求得分，30名被试者的认知需求平均得分57.13(SD＝10.80)，其中被试27认知需求水平最低，得分31，被试8认知需求水平最高，得分79。在17个选项中，“非常具体的问题对我没有什么吸引力”平均得分最低(2.40)，这说明被试普遍认为具体问题是比较有吸引力的，选项“我只关心什么可以帮助完成任务，而不关心为什么和如何完成任务”平均得分最高(4.10)，这表明被试更注重检索中的相关信息。本研究采取平均值将用户分为两组，通过独立样本T检验结果发现，两组人认知需求分数差异显著(P＝0.000)。因此，将得分大于平均分为高认知需求用户，即认知需求能力相对较高的组，共计13人；得分小于平均分为低认知需求用户，即认知需求能力相对偏低的组，共计17人。如表5所示：

表5 认知需求独立样本T检验结果

认知需求分组	N	均值	标准差	均值的标准误	方差方程的 Levene 检验		T 检验	
					F	Sig.	df	Sig.
高	13	67.08	6.677	1.852	1.024	.320	28	.000 *
低	17	49.53	6.032	1.463				

注：* 表示0.05水平显著

14个选项的总分即为该被试的自我效能得分，30名被试者的自我效能平均得分49.67(SD＝6.51)，自我效能最高的被试得分60分，最低得分35。对每项效能统计发现，“能够区分相关信息和无关信息”平均得分最高，为4.33，同样“当我遇到问题时能够明确要找什么信息来解决问题”这个选项平均得分也较高，为4.23，这表明当用户想要查找信息时，通常能够明确主题及所需信息，在检索过程中不受干扰信息影响。参考已有研究，本研究根据14个选项的总分，将自我效能分为3层次，即得分大于56分为高效能用户，得分小于41分为低效能用户，其他为中效能用户。统计发现，高效能用户共有6人(20%)，中效能用户共有20人，占比最高(66.67%)，低效能用户人数最少，仅有4人(13.33%)。

4.2 检索失败情况

本实验共招募30名被试，分别完成5项检索任务，共计150次检索任务，产生804条提问数据，其中提问失败次数共计516条，提问失败比例达64.18%，高于已有研究[7]，其中未点击类型提问失败394条，点击未保存类提问失败134条。用户完成单次任务时平均遭遇3.46次提问失败(SD＝15.19)，单次任务中最多面临30次提问失败。任务失败次数共58次，每个被试平均遭遇任务失败1.9次，任务失败比例约38.67%。如表6所示：

表6 检索失败情况

失败判定类型	提问总次数	提问失败次数	提问失败比例(%)	任务失败次数	任务失败比例(%)
未点击	804	394	49.00	58	38.67
点击未保存		134	16.67		

4.3 任务类型、认知需求、自我效能与检索失败的关系

4.3.1 任务类型与检索失败的关系　由表7可见，在提问失败方面，任务类型并未产生显著影响(P＝0.185)。用户在完成记忆类、理解类、分析类、评价类和创造类5种类型的任务时，提问失败比例依次为59.21%、66.39%、58.90%、68.93%、65.75%，均超过二分之一。评价类任务提问失败比例最高(68.93%)，用户完成一个评价类任务平均遭遇4.73次提问失败，评价类任务要求用户对“社交应用软件是拉近还是疏远人们的距离”做出观点评价，通过访谈可知，在检索过程中，用户通常试图查找同时包含“拉近”和“疏远”两个方面内容的文章，往往得不到满意结果，导致检索过程曲折，遭遇较多提问失败次数。用户在完成理解类任务(M＝2.62)和分析类任务(M＝2.87)时，平均提问失败次数均较低，这与该类任务认知复杂度较低

图书情报工作
第63卷第11期 2019年6月

有关。而认知复杂度最低的记忆类任务,用户平均遭遇提问失败次数则为3,高于理解类与分析类任务,通过分析用户检索过程发现用户对任务理解十分明确,但是由于不确定莫言的获奖作品究竟包括哪些书,而经历了反复检索与确认的过程。

在任务失败方面,任务类型对任务失败次数、任务完成程度均产生了显著性影响(P=0.000)。随着任务的认知复杂度增加,平均任务失败次数逐渐增加。在完成最低认知复杂度的记忆类任务时,仅有两位用户(6.67%,M=0.07)认为任务失败,而在完成最高认知复杂度的创造类任务时,18位用户(60%,M=0.6)认为任务完成失败,评价类(56.67%)和创造类(60%)任务失败比例也均达到二分之一。对于低认知复杂度的记忆类任务,绝大多数用户评价任务完成的"非常成功"(40%)和"比较成功"53.33%);对于理解类任务约有80%的用户评价任务"非常成功"和"比较成功";对于分析类任务,50%用户认为任务完成的"比较成功",没有一位用户评价任务完成的"非常成功";相比之下评价类任务,用户更多的评价任务完成的"一般"(43.33%);同样对于创造类任务,60%的用户评价任务完成"一般"(40%)和"比较失败"(20%),这与任务的认知复杂度有关,当用户完成越高认知复杂的任务时,便会付出越多的智力活动,检索过程相对更加复杂与曲折,那么对任务评价会越低。

表7 任务类型与检索失败指标显著性检验分析

检索失败指标	F值	P	记忆类 N=30	理解类 N=30	分析类 N=30	评价类 N=30	创造类 N=30
			均值	均值	均值	均值	均值
提问失败次数	1.571	0.185	3.00	2.63	2.87	4.73	3.97
任务失败次数	8.629	0.000*	0.07	0.20	0.50	0.57	0.60
任务完成程度	10.837	0.000*	4.30	3.93	3.40	3.37	3.20

注:*表示0.05水平显著

4.3.2 认知需求与检索失败的关系 表8反映出不同认知需求的用户在完成任务时,提问失败次数未产生显著性差异,从数据统计来看,低认知需求的用户遭遇提问失败次数(M=3.71)要高于高认知需求的用户(M=3.09),并且遭遇提问失败比例(67.02%)也略高于认知需求用户(60.18%)。

认知需求对任务失败次数与任务完成程度产生显著性差异。高认知需求的用户遭遇的任务失败次数(M=0.29)要明显低于低认知需求用户(M=0.46),同样高认知需求的用户遭遇任务失败比例(29.23%)也低于低认知需求用户(45.88%)。从任务评价角度分析来看,高认知需求的用户对任务完成程度的评分(M=3.8)要高于低认知需求用户(M=3.52),高认知需求的用户对任务的评价集中在"非常成功"(16.92%)、"比较成功"(53.85%);而低认知需求的用户更多的评价任务是"一般"(31.76%)和"比较失败"(14.12%)。综合来看,在检索过程中,倾向于主动思考与积极解决问题的高认知需求用户,会遭遇较少的任务失败,并且对任务评价也更高。

表8 认知需求与检索失败指标显著性检验分析

检索失败指标	F值	P	低认知需求 N=85	高认知需求 N=65
			均值	均值
提问失败次数	0.916	0.340	3.71	3.09
任务失败次数	4.375	0.038*	0.46	0.29
任务完成程度	4.038	0.046*	3.52	3.80

注:*表示0.05水平显著

4.3.3 自我效能与检索失败的关系 数据分析表明,不同自我效能的用户在检索过程中遭遇的提问失败次数表现出显著差异(p=0.009),见表9。高效能用户平均遭遇提问失败次数最少(M=2.5),而低效能用户平均遭遇提问失败次数最多(M=5.8),约是高效能用户的2.3倍。低效能、中效能、高效能用户在检索过程中遭遇提问失败频率依次为:76.82%、61.90%、58.59%,可见用户自我效能越低,那么检索过程中遭遇提问失败次数和比例均越高,检索过程越曲折。

自我效能对用户的任务失败次数和任务完成程度未产生显著性影响,从统计分析来看,高效能用户在完成任务时,遭遇任务平均失败次数为0.3,低效能用户遭遇任务平均失败次数(M=0.6)是高效能用户的两倍。超过二分之一的低效能用户(60%)认为任务完成"比较失败"或"一般",相反,高达70%的高效能用户认为任务完成的"比较成功"或"非常成功",并且高效能用户并未将任何一个任务评价为"比较失败"或"非常失败"。这与用户自我效能水平有密切关系,高效能用户往往对自我检索水平有信心,对任务的检索目的很明确,在结果中选择重要信息进而获取满意结果,而低效能用户的查询策略较单一,在首次检索结果中花费大量时间与精力,往往导致检索过程较曲折而结果也不满意。

4.4 讨论

4.4.1 相关影响因素分析 为了分析任务类型、认知

表 9　自我效能与检索失败指标显著性检验分析

检索失败指标	F 值	P	低效能 N＝20 均值	中效能 N＝100 均值	高效能 N＝30 均值
提问失败次数	4.921	0.009*	5.80	3.25	2.50
任务失败次数	2.485	0.087	0.60	0.37	0.30
任务完成程度	2.214	0.113	3.35	3.63	3.87

注：* 表示 0.05 水平显著

需求、自我效能三因素是否独立影响用户的检索失败行为，本研究从两方面展开分析：①用户认知需求、自我效能与用户人口学属性、查阅学术文献频率、使用图书资源情况进行相关性分析。研究发现用户认知需求、自我效能水平与用户人口学属性、查阅学术文献频率、使用图书资源情况均无显著相关性（$P>0.05$），这说明认知需求、自我效能独立影响用户检索失败行为特征。②考察任务类型、认知需求、自我效能间相关性及交互效应影响。运用 SPSS 对任务类型、认知需求与自我效能 3 个因素进行相关性检验，结果显示：任务类型与认知需求、任务类型与自我效能间均无相关性，因此，任务类型独立影响用户的检索行为；认知需求与自我效能间显著正相关（$P<0.05$），相关系数为 0.345，运用 SPSS 进行多因素方差分析发现，认知需求、自我效能并未对检索失败行为产生显著性影响，且任务类型、认知需求与自我效能 3 个因素间交互作用也并未对检索失败行为产生显著性影响。这表明任务类型、认知需求、自我效能独立影响用户的检索失败行为特征。

4.4.2　三因素的影响讨论　综合上述分析，通过 SPSS 单因素方差分析可见，其中 H1b、H1c、H2b、H2c、H3a 共 5 个假设成立，H1a、H2a、H3b、H3c 假设不成立，如表 10 所示：

表 10　研究假设结果

	假设	结果
H1	H1a：用户完成认知复杂度越高的任务时，提问失败次数会越多	不成立
	H1b：用户完成认知复杂度越高的任务时，任务失败次数会越多	成立
	H1c：用户完成认知复杂度越高的任务时，对任务完成程度评价较低	成立
H2	H2a：高认知需求的用户，遭遇的检索提问失败次数较少	不成立
	H2b：高认知需求的用户，遭遇的检索任务失败次数较少	成立
	H2c：高认知需求的用户，对任务的完成程度评价较高	成立
H3	H3a：高自我效能的用户，遭遇的检索提问失败次数较少	成立
	H3b：高自我效能的用户，遭遇的检索任务失败次数较少	不成立
	H3c：高自我效能的用户，对任务的完成程度评价较高	不成立

为了充分了解用户检索失败过程，本研究结合数字资源检索特征分析，发现任务类型、认知需求和自我效能对提问失败、任务失败有不同的显著性影响，主要影响体现如下：

（1）用户在完成不同类型的任务时，遭遇的任务失败次数和完成程度存在显著差异，表现为任务的认知复杂度越高，用户遭遇的任务失败次数越多，对任务的评价也越低。用户遭遇任务失败次数由高到低依次为创造类、评价类、分析类、理解类和记忆类，这与任务的认知复杂度相关。用户完成不同认知复杂度的任务时，需要付出不同复杂度的智力活动，如记忆类任务只需完成信息“识别”，而创造类任务需要完成“识别、汇编、描述、比较、决定、制作”一系列的智力活动。高认知复杂度的任务需要复杂的智力活动来完成，其过程相对复杂，难度较大，进而用户更易遭遇失败，并且对最终结果的评价也会较低。记忆类只需要用户识别相关信息即可，超过九成的用户通过一次或多次查询，均可查找到“莫言获奖作品”，因此任务失败比例仅有 6.67%，而对任务成功程度的评价达到 4.3 分；相比记忆类任务，理解类任务需要用户识别并组织信息，认知复杂度要高并且难度要大，结果显示任务完成的“非常成功”的用户比例明显低于记忆类；同样，相较于记忆类与理解类任务，分析类任务的认知复杂度较高需要用户识别、汇编并描述信息，在复杂的智力活动过程中，用户遭遇任务失败次数和对任务评价“一般”或“比较失败”的比例均在降低；创造类任务则需要用户在识别信息的基础上进行汇编、描述等一系列处理过程，最终创造一个计划，该任务的认知加工复杂度最高，因此用户遭遇的任务失败次数最多，对任务的评价也最低。S. G. Hirsh[14]在对五年级学生检索行为进行研究时发现，当用户将任务考虑的越复杂，信息查询失败率也会越高。虽然任务类型对提问失败方面未产生显著性影响，但由数据分析可见，用户在完成越高认知复杂度的任务时，遭遇提问失败次数也是增加的。综合可见，用户完成认知复杂度越高的任务时，检索过程中更易遭遇提问失败，最终任务完成结果也不甚理想。

（2）认知需求对任务失败次数和任务完成程度产生了显著影响，表现为高认知需求的用户在完成任务的过程中遭遇的任务失败次数明显低于低认知需求的用户，同时，高认知需求的用户将最终结果评价为“比较成功”和“非常成功”的比例较高，而评价任务完成“比较失败”的比例非常低。认知需求在一定程度上反映了用户面对任务时主动思考的能力，高认知需求用户倾向于深入思考[16,49]，不断的尝试，进而成功完成检索任务，因此，高认知需求的用户最终遭遇任务失败次数较低，并且对任务完成程度评价较高。相对而言，

低认知需求的用户在检索过程往往不善于思考与探索，会反复使用相同检索词，却一无所获，最终遭遇检索失败，如本研究中第 23 位用户（认知需求总分仅有 46 分，属于低认知需求组）完成“社交应用软件如何影响人们生活”的任务时，在 8 次提问中，4 次间接重复使用检索词“微信 人际关系”，其实该检索词的检索结果并没有给用户提供他所需信息，而用户却仍旧在重复使用。这一结论与已有研究也一致[16-17]，在考察认知动机中认知需求对认知活动和行为的影响的研究中，发现高认知需求的用户能够查找到有效的信息，成为有效的问题解决者，进而获取更多的检索成功体验。在提问失败方面，认知需求未表现出显著的差异影响，但由数据分析可见，低认知需求的用户在检索过程中也会遭遇较多的提问失败，过程比较曲折。

（3）自我效能感是用户对自身完成某一任务的主观判断，效能感越高说明用户对自身检索水平越有信心[52]，高效能用户通常会根据检索任务设置合理的检索目的，并且通过不断调整检索策略，达到预期的检索结果[50]。同样，本研究发现自我效能对提问失败次数产生显著影响，表现为高效能感的用户遭遇的提问失败次数和比例明显低于低效能感用户提问失败次数和比例，高效能的用户检索过程更顺利，这可能因为高自我效能感的用户在完成任务的过程中表现出了较高的检索水平，同时会付出较多的努力，因而遭遇提问失败次数较少。在本研究中不同效能用户检索过程差异显著，如在完成评价类任务时（分析究竟社交应用软件是拉近还是疏远了人们的距离），高效能用户会更清楚的理解检索目的，设置“社交软件”“距离”等检索词，组配查找相关信息，而低自我效能的用户，则会更多的将整个任务描述作为长检索词，输入“社交应用软件人们的距离”，导致检索结果不理想，遭遇失败。又如分析类任务，即任务 3“最近南北方大量降雨，各地发生了不同程度的洪涝灾害，请利用图书馆资源，指出灾后应对要注意什么问题”，通过分析用户检索过程，发现高效能的用户擅长将任务分解，从“灾后重建”“灾后卫生”“灾后疫情”等方面快速查找到相关资源，而低效能用户检索过程相对曲折[53]，更多的直接使用“洪涝灾后应对”“灾后应对问题”等检索词进行检索，结果却不理想。虽然自我效能对任务失败情形并未产生显著性影响，但从任务失败次数和失败程度的分布趋势来看，高效能的用户遭遇失败比例仅是低效能用户的二分之一，并且更多的高效能用户认为自己比较成功和非常成功的完成了任务，这一结果与已有研究一致，当面对任务时，高效能用户往往会有更强的动机去进行检索任务，检索过程中状态积极，遇到困难时会采取各种措施尝试应对进而解决问题，反之低效能用户则会轻易放弃检索[53,55]。

5 结语

综上所述，任务类型、认知需求与自我效能均对检索失败有一定影响，具体表现为任务类型和认知需求对整个任务的失败有显著性影响，而自我效能则更多的影响检索过程中的阶段性提问失败。上述发现有助于更深刻了解用户的行为规律和特点，以及潜在的影响因素。对于搜索情境下，认知需求更高的用户在检索过程中常通过更换检索词、不断点击检索结果搜索相关信息，而认知需求偏低的用户则常会陷入使用相同检索词的重复检索循环中，因为查无所获而放弃。因此，检索系统检测到用户反复提交相同检索时，或多次检索结果都没产生任何点击行为时，可以推断用户可能遭遇挫折、失败。为了激励认知需求偏低的用户持续努力，系统可以适当给予检索技巧、方法的提示[7]，或者对查询提问进行扩展和推荐[56]；还可以借鉴电商网站中“你的足迹”功能，保留检索轨迹，帮助用户反思审视检索过程、愿意继续尝试和努力。此外，为进一步提高用户的失败应对能力，开设相关的培训和课程，对于提高用户的信息素养有着直接帮助[19]，通过失败案例分析、检索需求分解和任务特征分析[57]等，结合对信息源、检索工具的熟知和技巧学习，综合提高用户对任务的解读能力、信息搜索能力，当用户享受到搜索中学习的快乐，也有助于促进认知需求能力偏低用户或自我效能偏低用户能力的转变和提升。

本研究的不足在于对检索失败概念的界定上，即参考已有研究将用户在当前检索结果页面未产生点击行为或者保存行为定义为检索提问失败，然而未产生保存行为时可能是用户对当前结果满意度较低但并非是遭遇失败，因此，对检索失败狭隘的定义是本研究的不足之处。但是由于检索失败是一个很复杂的行为结果，当前研究只能暂时通过标准一致的定义去探索其规律，期望后续研究可以将客观数据与用户主观评价相结合，更加完善地考察检索失败。同时，本研究参考认知复杂度设计了 5 类任务，每类任务各一个，是基于图书馆网站设计的仿真任务，并非用户在自然状态下的真实需求，因此用户在检索过程中的检索失败行为存在局限性。为了深入研究检索失败影响因素，有待获取用户自然状态的真实检索数据，更好的挖掘检索失败影响因素，进而提出更有效可行的建议，帮助用户降低检索失败频率，更好的使用图书馆资源。

参考文献:

[1] KUHLTHAU C C. The library research process: case studies and interventions with high school seniors in advanced placement English classes using Kelly's theory of constructs[D]. New Jersey: Rutgers University, 1983.

[2] KUHLTHAU C C. Inside the search process: information seeking from the user's perspective[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 1991, 42(5):361 –371.

[3] SARACEVIC T. The stratified model of information retrieval interaction: extension and applications[J]. Proceedings of the American Society for Information Science & Technology, 1997, 34(3): 313 –327.

[4] SARACEVIC T. Modeling interaction in information retrieval (IR): a review and proposal[J]. Proceedings of the American Society for Information Science & Technology, 1996, 33(1):3 –9.

[5] WILSON T D. Models in information behaviour research[J]. Journal of documentation, 1999, 55(3): 249 –270.

[6] LAU E P, GOH H L. In search of query patterns: a case study of a university OPAC[J]. Information processing & management, 2006, 42(5):1316 –1329.

[7] MOULAISON H L. OPAC queries at a medium-sized academic library[J]. Library resources & technical services, 2008, 52(4): 230 –237.

[8] WYLY B J. From access points to materials: a transaction log analysis of access point value for online catalog users [J]. Library resources & technical services, 1996, 40(3): 211 –236.

[9] 吴丹，毕仁敏. 移动图书馆与非移动图书馆用户检索点比较分析[J]. 图书情报工作, 2016,60(18):21 –26.

[10] HUANG M, HANSEN D, XIE B. Older adults' online health information seeking behavior[C]// Proceedings of the 2012 iConference. New York: ACM, 2012:338 –345.

[11] 吴丹，李一喆. 不同情境下老年人网络健康信息检索行为与认知研究[J]. 图书馆论坛, 2015, 35(2): 38 –43.

[12] SHARIT J, HERNÁNDEZ M A, CZAJA S J, et al. Investigating the roles of knowledge and cognitive abilities in older adult information seeking on the web[J]. ACM transactions on computer-human interaction: a publication of the Association for Computing Machinery, 2008, 15(1):1 –25.

[13] HILDRETH C R. Accounting for users' inflated assessments of on-line catalogue search performance and usefulness: an experimental study [J]. Information research, 2001, 6(2): 2 –6.

[14] HIRSH S G. Children's relevance criteria and information-seeking on electronic resources[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 1999, 50(14):1265 –1283.

[15] BILAL D. Perspectives on children's navigation of the World Wide Web: does the type of search task make a difference? [J]. Online information review, 2002, 26(2):108 –117.

[16] 郭喜红. 认知需求与交互过程中用户健康信息搜寻行为相关性研究[D]. 长春:吉林大学, 2014.

[17] WU W C, KELLY D, SUD A. Using information scent and need for cognition to understand online search behavior[C]//Proceedings of the 37th international ACM SIGIR conference on research & development in information retrieval. Australia:ACM, 2014: 557 –566.

[18] 谈大军，任淑宁，张新兴. 信息查寻行为中的自我效能研究综述[J]. 情报理论与实践, 2013, 36(5):124 –128.

[19] REN W H. Library instruction and college student self-efficacy in electronic information searching[J]. The journal of academic librarianship, 2000, 26(5): 323 –328.

[20] KUO F Y, CHU T H, HSU M H, et al. An investigation of effort-accuracy trade-off and the impact of self-efficacy on Web searching behaviors[J]. Decision support systems, 2004, 37(3):331 –342.

[21] VIBERT N, ROS C, BIGOT L L, et al. Effects of domain knowledge on reference search with the PubMed database: an experimental study[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2009, 60(7):1423 –1447.

[22] KIM K S. Experienced Web users' search behavior: effects of focus and emotion control[J]. Proceedings of the American Society for Information Science & Technology, 2005, 42(1):1 –6.

[23] 胡阳. 中文搜索引擎用户检索习惯问卷调查分析[D]. 保定: 河北大学, 2011.

[24] LARGE A, BEHESHTI J, RAHMAN T. Gender differences in collaborative Web searching behavior: an elementary school study[J]. Information processing & management, 2002, 38(3):427 –443.

[25] KIM K S. Effects of emotion control and task on Web searching behavior[J]. Information processing & management, 2008, 44(1): 373 –385.

[26] 姚向阳，江蓉星，黄黄. 港台与内地高校图书馆读者培训的调查与研究[J]. 图书情报工作, 2012, 56(23):78 –81.

[27] 李爽，王丰尧. 公共图书馆数字资源检索培训的调查与分析——以吉林省图书馆为例[J]. 图书馆学研究, 2016(22): 43 –45.

[28] 贾文琴. 高校图书馆数字资源评价指标体系构建——基于层次分析法[J]. 青海师范大学学报(自科版), 2011, 27(3): 109 –112.

[29] 韩曾丽，赵蕾霞，曹哲. 高校图书馆数字资源评价指标体系构建及问题分析[J]. 科技情报开发与经济, 2016(9):134 –137.

[30] 初景利，孟连生. 数字化参考咨询服务的发展与问题[J]. 中国图书馆学报, 2003, 29(2):14 –17.

[31] 徐芳，李宏利. 高校图书馆移动参考咨询服务需求探究及策略分析[J]. 图书情报工作, 2015,59(16):39 –44.

[32] 李玲. 嵌入式参考咨询服务:特点、模式与展望[J]. 图书情报工作, 2013, 57(22):18 –22.

[33] 黄崑，王凯飞，吴英梅，等. 高校图书馆 OPAC 检索失败提问分析及对策研究[J]. 图书情报工作, 2016(7):123 –132.

[34] MANSOURIAN Y, FORD N. Web searchers' attributions of success and failure: an empirical study[J]. Journal of documentation, 2007, 63(5): 659 –679.

[35] ANTELL K, HUANG J. Subject searching success: transaction logs, patron perceptions, and implications for library instruction [J]. Reference & user services quarterly, 2008, 48(1):68 –76.

[36] 黎邦群. 基于数据特征的 OPAC 简单检索及检索建议[J]. 图书馆论坛, 2012, 32(1):65 –68.
[37] TRAPIDO I. Library discovery products: discovering user expectations through failure analysis[J]. Information technology & libraries, 2016, 35(3):9 –26.
[38] HILDRETH C R. The use and understanding of keyword searching in a university online catalog[J]. Information technology and libraries, 1997, 16(2): 52 –62.
[39] YOUNG M, YU H. The impact of web search engines on subject searching in OPAC[J]. Information technology and libraries, 2004, 23(4): 168 –180.
[40] PU H T. An analysis of failed queries for web image retrieval[J]. Journal of information science, 2008, 34(3):275 –289.
[41] CILIBERTI A, RADFORD M L, RADFORD G P, et al. Empty handed? A material availability study and transaction log analysis verification[J]. Journal of academic librarianship, 1998, 24(4): 282 –289.
[42] VARNHAGEN C K, MCFALL G P, FIGUEREDO L, et al. Spelling and the Web. [J]. Journal of applied developmental psychology, 2009, 30(4):454 –462.
[43] WU W C, KELLY D. Online search stopping behaviors: an investigation of query abandonment and task stopping[J]. Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, 2014, 51(1): 1 –10.
[44] WILLSON R, GIVEN L M. The effect of spelling and retrieval system familiarity on search behavior in online public access catalogs: A mixed methods study[J]. Journal of the American Society for Information Science & Technology, 2010, 61(12):2461 –2476.
[45] ANDERSON L W, KRATHWOHL D R, AIRASIAN P W, et al. Taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of bloom ' s taxonomy of educational objectives[J]. European legacy, 2001, 114(458):1013 –1014.
[46] JANSEN B J, BOOTH D, SMITH B. Using the taxonomy of cognitive learning to model online searching[J]. Information processing & management, 2009, 45(6):643 –663.
[47] KELLY D, ARGUELLO J, EDWARDS A, et al. Development and evaluation of search tasks for IIR experiments using a cognitive complexity framework[C]//Proceedings of the 2015 international conference on the theory of information retrieval. Massachusetts: ACM, 2015: 101 –110.
[48] 邝怡, 施俊琦, 蔡雅琦, 等. 大学生认知需求量表的修订[J]. 中国心理卫生杂志, 2005, 19(1):57 –60.
[49] NAIR K U, RAMNARAYAN S. Jndividual differences in need for cognition and complex problem solving[J]. Journal of research in personality, 2000, 34(3):305 –328.
[50] CACIOPPO J T, PETTY R E. The need for cognition[J]. Journal of personality and social psychology, 1982, 42(1): 116.
[51] LORD K R, PUTREVU S. Exploring the dimensionality of the need for cognition scale[J]. Psychology & marketing, 2006, 23(1):11 –34.
[52] DEBOWSKI S, WOOD R E, BANDURA A. Impact of guided exploration and enactive exploration on self-regulatory mechanisms and information acquisition through electronic search[J]. Journal of applied psychology, 2001, 86(6): 1129 –1141.
[53] 陈祖琴, 葛继科, 郑宏. 自我效能感与用户信息查寻行为[J]. 图书情报工作, 2007, 51(7):54 –56.
[54] 曹梅. 网络图像检索的用户信息行为研究[D]. 南京:南京大学,2010.
[55] LAM A, SECORD S, BUTLER K, et al. A breast reconstruction needs assessment: how does self-efficacy affect information access and preferences? [J]. Canadian journal of plastic surgery journal canadien de chirurgie plastique, 2012, 20(1):37 –42.
[56] 江涛. 百度视频泛需求检索数据处理子系统的设计与实现[D]. 北京:北京交通大学, 2014.
[57] 李月琳, 张佳. 基于任务的个性化信息检索用户模型[J]. 情报理论与实践, 2015, 38(5): 60 –65.

作者贡献说明:
王凯飞:负责数据编码和分析,撰写论文,修改论文;
黄崑:制定研究设计、失败影响因素分析方案,设计论文的逻辑结构,修改论文。

Research on the Factors Affecting Search Failure in Digital Library

Wang Kaifei[1,2] Huang Kun[2]
[1] Zhejiang University Library, Hangzhou 310027
[2] School of Government, Beijing Normal University, Beijing 100875

Abstract: [**Purpose/significance**] This paper discusses how task type, need for cognition and self-efficacy influence the frequency of failure. [**Method/process**] Using a cognitive complexity framework, the research designs five search tasks, and recruits 30 participants of Beijing Normal University to conduct takes. It obtains the relevant data by recording the participants searching process. [**Result/conclusion**] Task type and need for cognition have impact on the task of failure, and self-efficacy has impact on the query of failure. The users are more likely to encounter task failures, when they complete higher cognitive complexity of the tasks. The higher cognitive needs users will encounter smaller number of task failures, and have higher evaluation of the task. Higher self-efficacy users will encounter smaller number of query failures.

Keywords: failed queries cognitive complexity framework need for cognition self-efficacy